



2. Замятина Е.Б. Современные теории имитационного моделирования: спец. курс. Пермь: ПГУ, 2007. 119 с.

3. Валиев М.К., Дехтярь М.И. Вероятностные мультиагентные системы: семантика и верификация // Вестн. ТГУ: сер. Прикладная математика. 2008. № 35 (95). С. 9–22.

А.В. Сидоров, С.В. Михеев, Д.А. Михайлов

ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ СЛОЖНООРГАНИЗОВАННЫХ СИСТЕМ НА ПРИМЕРЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ «ITSGIS»

(Самарский государственный аэрокосмический университет)

«ITSGIS» – это геоинформационная система (ГИС) с многослойной электронной картой города, обеспечивающая работу с различными геообъектами городской инфраструктуры (дома, дороги, дорожные знаки, светофоры, световые опоры, остановки общественного транспорта, транспортные маршруты и др.), специализированными геообъектами (ДТП, места концентрации ДТП, места работ, ведущихся на улично-дорожной сети, и др.) (рисунок 1).

«ITSGIS» предназначена для автоматизации работ, выполняющих функции учета объектов городской инфраструктуры на основе геоинформационной системы. Система позволяет [1]:

- отображать карты распространенных форматов;
- редактировать карту с помощью базовых графических примитивов;
- гибко настраивать пользовательский интерфейс;
- разрабатывать разнообразные модули («плагины»), расширяющие систему.



Рис. 1. Главное окно системы «ITSGIS»



При разработке геоинформационной системы «ITSGIS» соблюдались принципы оптимальности, агрегирования, управляемости, автоматизации, стандартизации, включения, системного единства, развития, надежности.

Принцип оптимальности предполагает оптимизацию решений, обеспечивающих максимальный, интенсивно увеличивающийся во времени прирост промышленного потенциала на основе достижений науки и техники. В соответствии с этим принципом при создании системы «ITSGIS» использовались современные средства и технологии (NHibernate, WCF и др).

Технология объектно-реляционного отображения данных NHibernate позволяет оптимизировать запросы к базе данных, сократить нагрузку на сервер базы данных и ускорить разработку приложений.

Технологий передачи данных между приложениями Windows Communication Foundation (WCF) обеспечивает надежный и безопасный обмен данными между сервером приложения и клиентами.

Принцип агрегирования позволяет осуществить членение сложной многоуровневой системы на компоненты (подсистемы, модули, компоненты и т.д.) с целью снижения размерности решаемых задач, а также поэтапного ввода объектов. Система «ITSGIS» построена по трехуровневой архитектуре (клиент – сервер приложения – сервер базы данных). Каждый из уровней в свою очередь разделен на модули. Диаграмма компонентов геоинформационной системы «ITSGIS» показана на рисунке 2.

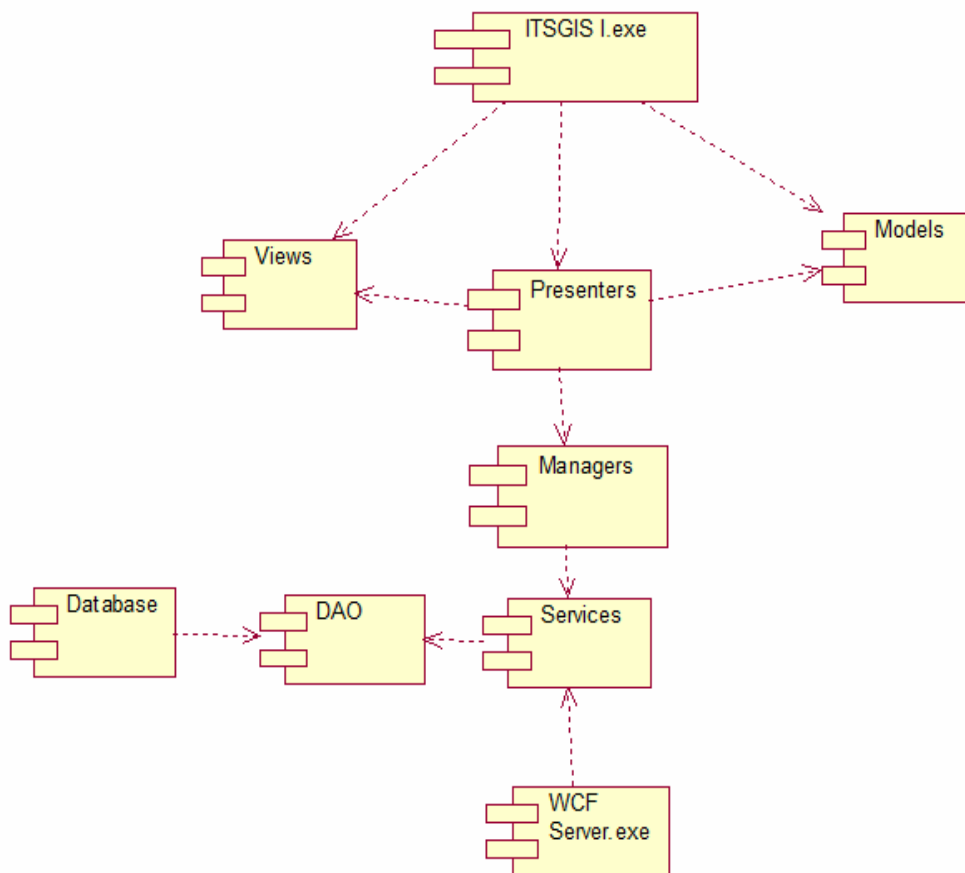


Рис. 2. Диаграмма компонентов системы «ITSGIS»



Принцип управляемости – непосредственно связано с выявлением возможности воздействовать на состояние системы, а также изменять вектор ее состояния. Непосредственные управляющие воздействия на геоинформационную систему «ITSGIS» производят пользователи системы, которые имеют несколько уровней доступа к системе: «Администратор», «Пользователь», «Специалист».

Принцип автоматизации обеспечивает оперативную и качественную переработку информации с воздействием в необходимых случаях на объект управления. Автоматизация, освобождая человека от выполнения "рутинных" и трудоемких операций, оставляет за человеком функции контроля и формулирования целей. Система «ITSGIS» позволяет в автоматизированном режиме выполнять сложные задачи: выполнять поиск оптимальных маршрутов с учетом нескольких критериев, поиск мест концентрации ДТП («очагов аварийности») и др.

Принцип стандартизации гарантирует информационное единство, совместимость, инвариантность, преемственность проектных решений и др. Поскольку принцип комплексный, обеспечивается единение различных по природе явлений и его применение и развитие – обязательно.

При разработке системы использовались паттерны проектирования (Одиночка, Абстрактная фабрика, DAO, Модель-Вид-Представитель и др.), которые позволили сократить время проектирования системы и унифицировали программный код (рисунок 3) [2,3].

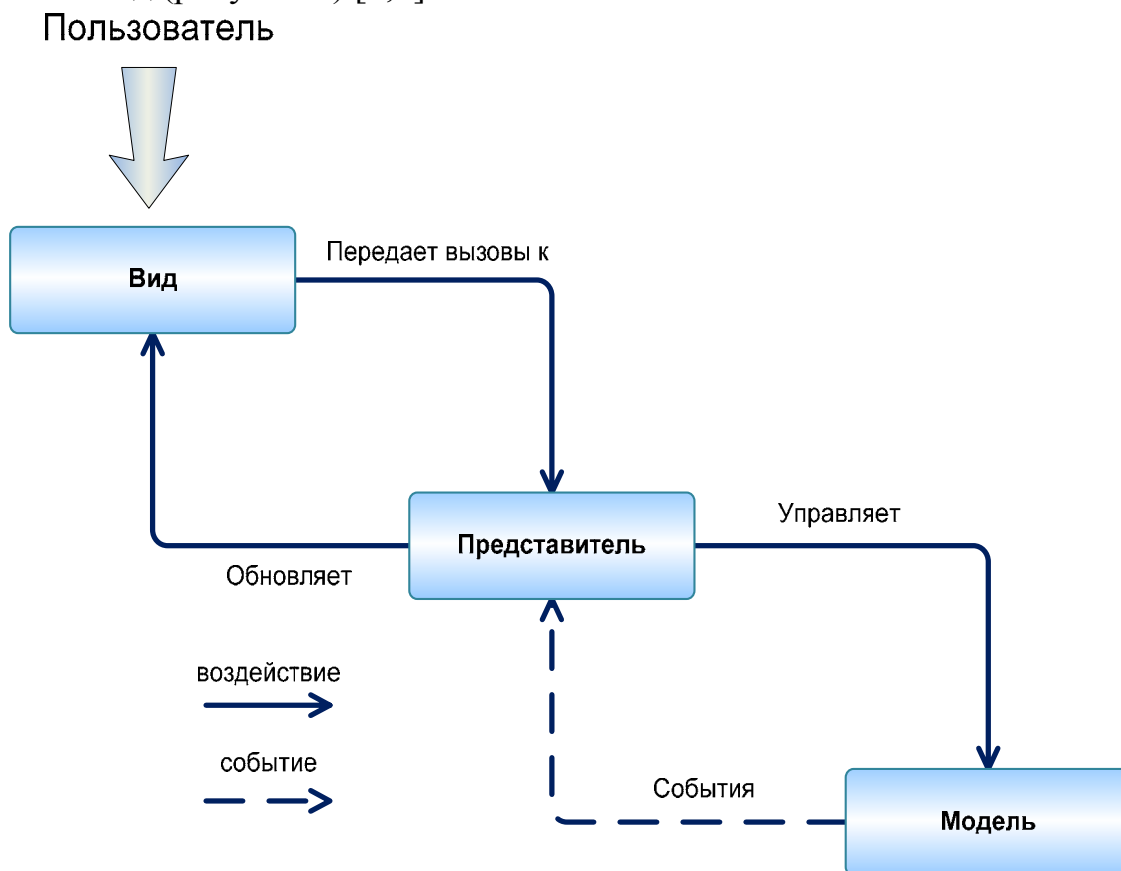


Рис. 3. Схема паттерна «Модель-Вид-Представитель»



Структуры данных геоинформационной системы «ITSGIS» удовлетворяет стандарту пространственных данных OGC (Open Geospatial Consortium) [4]. В связи с этим «ITSGIS» может обмениваться данными с другими ГИС и САПР: ArcGIS, MapInfo, AutoCAD и др.

Принцип включения предусматривает, что требования к созданию, функционированию и развитию объекта и процесса проектирования определяются более сложной, включающей объект либо процесс проектирования, системой (предприятия, организации, отрасли и т.д.).

Принцип системного единства состоит в том, что на всех стадиях создания, функционирования и развития системы целостность ее должна обеспечиваться связями между образующими компонентами, а также функционированием специальной подсистемы (системы) управления.

Принцип развития требует, чтобы любой объект разрабатывался и функционировал как развивающаяся система, в которой предусмотрена возможность совершенствования компонентов системы и связей между ними на основе принципов агрегирования и стандартизации.

Принцип надежности предполагает работоспособность объекта, построенного в общем случае из ненадежных элементов, за счет специальных средств стабилизации заданных характеристик надежности системы и ее элементов (профилактическое обслуживание, резервирование и др.). В системе ITSGIS контроль доступа к данным, валидация и резервирование данных.

Система «ITSGIS» удовлетворяет всем принципам построения сложноорганизованных систем. Благодаря соблюдению принципу стандартизации результаты, полученные в системе могут быть применены во многих отраслях.

Литература

1. Михеева Т.И., Михеев С.В., Макарова М.С. Геоинформационная система «ITSGIS. Дислокация объектов» / Материалы региональной научно-практ. конф., посвященной 50-летию полета человека в космос. Самара, 2011. С. 230-231.
2. Михеева, Т.И. Паттерновое проектирование интеллектуальных транспортных систем [Электронный ресурс]/Т.И. Михеева, О.К. Головнин, А.А. Федосеев//Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 6; URL: <http://www.science-education.ru/106-7967>.
3. Фримен, Эр. Паттерны проектирования [Текст]/ Эр. Фримен. – Спб.: Питер, 2011. – 656 с.
4. Open Geospatial Consortium [Электронный ресурс]. – www.opengeospatial.org